O SIEWNIKACH

NAPISAŁ

Inżynier

Kazimierz Ajdukiewicz.

KRAKÓW.

NAKŁADEM AUTORA.

1893.

O SIEWNIKACH

NAPISAŁ

Inżynier

Kazimierz Ajdukiewicz.

KRAKÓW.

NAKŁADEM AUTORA.

1893.

W drukarni Wł. L. Anczyca i Spółki,
pod zarządem Jana Gadowskiego.

Już w starożytności poznano potrzebę machin, któreby wykonywały siew ziarna z uwzględnieniem warunków, potrzebnych do wzrostu roślin. Krótki pogląd historyczny.

Historya wspomina o siewnikach, używanych u Indów i Persów (siewnik indyjski w muzeum technologicznem w Edinburgu).

W Europie zbudował pierwszy siewnik Józef Locatelli w Karyntyi w roku 1636 pod nazwą sembradoru i wykonywał nim próby na polach Laxenburgu. — Machina ta składała się z bębna, wewnątrz którego obracał się wał. Na wale osadzone łyżeczki czerpały nasienie w bębnie umieszczone i rzucały do lejków ziemi sięgających.

Locatelli przesiedlił się do Hiszpanii i na dworze tamtejszym przedstawił swój wynalazek. Przy końcu XVII stulecia przesłał rząd Hiszpanii jeden egzemplarz machiny Locatelli'ego towarzystwu rolniczemu w Londynie.

Machina ta, ulepszona przez rolnika angielskiego Jethro Tull'a, odbywała próby, w roku 1701, w hrabstwie Berkshire pod nazwą „Drill“ [1]).

Pierwsze trudności były pokonane. — Cały zastęp rolników i fabrykantów rzucił się na pole ulepszeń i wynalazków.

---

[1]) To drill, wiercić, dziurawić.

W Anglii: John Anstruter 1782, James Cooke 1785 i Henry Baldwin 1790; we Francyi: Diancourt i Chateauvieux; w Niemczech: Thaer, Fellenberg, Ugazy, Alban, Ducket, Drewitz i Rudolf, a w Szwecyi: Cronstedt pracowali na tem polu.

Z biegiem czasu ulepszone konstrukcye siewników, odpowiadając swemu zadaniu, potrafiły zupełnie zastąpić, lub nawet przewyższyć pracę rąk ludzkich. Jednakowoż dla celów użycia jakiejkolwiekbądź machiny nie wystarcza sama wiadomość o jej istnieniu. By nic nie uronić z korzyści, które osiągnąć mamy zastosowaniem machiny, staje się koniecznem bliższe z nią zaznajomienie się, poznanie rodzajów pracy, jakie takowa ma wykonywać, poznanie jej części składowych dla umiejętnego używania machiny, poznanie istniejących systemów dla wybrania odpowiedniej maszyny w każdym poszczególnym wypadku.

Spełnienie tego zadania jest celem niniejszej pracy.

Sposoby wykonywania siewu.

Siew powinien być tak wykonany, aby najmniejsza ilość ziarna wysianego wydała największy plon.— Cel ten osiągnąć można, umieszczając ziarna w warunkach dla rozwoju roślin najkorzystniejszych, a więc w tej głębokości, która według doświadczeń najwięcej sprzyja wschodzeniu roślin i w oddaleniu wzajemnem takiem, aby roślinki zupełnie pokrywając rolę nie przeszkadzały sobie wzajemnie w rozwoju.

Ilość ziarna wysianego na pewną przestrzeń zależeć będzie, obok siły gleby i jej fizycznych własności, od wielkości miejsca, jakiego do rozwoju swego wymage pewna roślina, od jakości ziarna (zdolności kiełkowania), od czasu i sposobu siewu.

Siew wykonuje się ręcznie, lub maszynowo, jako siew: **szerokorzutny, rzędowy i kupkowy.**

Siew **szerokorzutny** tak ręczny jak i maszynowy, nie odpowiada warunkom jednostajnego rozmieszczenia, tak co do wzajemnego oddalenia ziarn, jak również co do głębokości umieszczenia w ziemi. Nasienie rozrzucone przez siewacza lub siewnik szerokorzutny jednostajnie, stacza się po nierównościach roli i układa gromadnie w bruzdkach i szczelinach. Przykrycie ziemią, które ma nasieniu zabezpieczyć ciepło

i wilgoć, a nie tamować dostępu powietrza, wykonane pługiem lub broną, umieszcza ziarna w rozmaitych głębokościach i powoduje tem stratę nasienia. Ziarna za głęboko umieszczone giną dla braku powietrza, za płytko dla braku wilgoci.

Przy siewie **rzędowym** umieszcza się ziarna w rzędach równoległych w głębokości odpowiadającej rodzajowi nasienia i gatunkowi gleby. Tak umieszczone nasienie kiełkuje jednocześnie, a roślinki mają miejsce do rozwijania się.

Rośliny, które we wszystkich kierunkach równomiernie muszą się rozwijać i które w rzędach przeszkadzałyby sobie we wzroście, sieje się sposobem **rzędowym przerywanym** czyli **kupkowo.**

Przy tym sposobie siewu ciągnie się również bruzdki równoległe, nasienie jednak umieszcza się w nich tylko w pewnych odstępach.

Siew rzędowy i kupkowy wykonuje się ręcznie tylko na małych przestrzeniach przy uprawie ogrodowej. Na znaczniejszych obszarach wykonuje się siew taki machinami, które ciągną bruzdki i sieją w nie ziarna ciągle lub z przerwami.

O siewnikach.

A) Części składowe siewników.

Odpowiednio do rodzaju siewu bywają używane w praktyce: siewniki **szerokorzutne**, **rzędowe** i **kupkowe.**

Każdy siewnik powinien wydzielać nasienie jednostajnie i dlatego części składowe siewników do tego celu służące, znajdujemy jednakie u wszystkich;

natomiast różnią się siewniki pomiędzy sobą częściami, które ziarna odprowadzają i w roli zagrzebują.

Poniżej opiszemy części składowe siewników, z których atoli nie wszystkie wchodzić muszą w skład każdego siewnika.

1. Skrzynia na nasienie (zbiornik).

Skrzynia zajmuje zwykle całą szerokość siewnika i służy do pomieszczenia nasienia, przeznaczonego do wysiewu. Objętość jej zależy od szerokości siewnika. Zwykle na 1 m. długości daje się skrzyni 0·3—0·5 hkltr. objętości.

Skrzynia jest podzielona wzdłuż i wpoprzek na przedziały (T. I. fig. 3). Przedział wzdłuż skrzyni oddziela całą zawartość nasienia od przestrzeni zwanej **komorą** lub **przedziałem czerpakowym**, w którym mieszczą się przyrządy siejące. Oddzielenie to dozwala przesypywać się nasieniu ze skrzyni do komory czerpakowej tylko w takiej ilości, jaką przyrządy siejące wysiewają i usuwa przeszkody, jakie nasienie spiętrzone stawiaćby mogło podczas ruchu przyrządom siejącym.

Podział skrzyni w kierunku poprzecznym przeprowadza się w tym celu, aby przy pochyleniu siewnika na bok, podczas ruchu w kierunku prostopadłym do spadku roli, nasienie nie usunęło się na stronę niżej położoną, gdyż przez to mogłoby przyrządom siejącym wyżej podniesionym ziarna do siewu zabraknąć.

2. Przyrządy siejące.

Przyrządy siejące osadzone są na wale w przedziale czerpakowym i otrzymują ruch od koła biegowego zwyczajnie zapomocą kół zębatych.

Zadaniem tych przyrządów jest jednostajne wydzielanie nasienia; przy rozmaitej chyżości ruchu, przy wstrząśnieniach po nierówności ach roli i przy rozmaitych spadkach, w ilościach dających się regulować.

O ile zadaniu temu odpowiadają konstrukcye dziś w praktyce używane, poznamy przy bliższem rozpatrywaniu pojedynczych przyrządów.

Przyrządy siejące dzielimy na cztery klasy według tego, czy nasienie wypływa własnym ciężarem, czy zostaje wysuwane, czerpane lub wyrzucane.

I. **Przyrządy siejące,** przy których nasienie wypływa własnym ciężarem.

Przy tych przyrządach nasienie wypływa otworami, znajdującymi się w dnie skrzyni. Otwory te regulowane są zasuwami. Aby ilość wypływającego nasienia nie zależała od ilości nasienia znajdującego się w zbiorniku, ustawia się nad dnem skrzyni rodzaj daszku (T. I. fig. 3). Tak utworzona komora otrzymuje dopływ nasienia tylko z boków i w niej umieszczone są na wale tarcze wygięte. Tarcze te noszą nazwę **tarcz Reid'a** (T. I. fig. 7) i mają zadanie utrzymywać ziarna nad otworami dna skrzyni w ciągłym ruchu. Otwory w dnie skrzyni, którymi ziarno wypływa, są dla uniknięcia niedogodności, jakie dają otwory okrągłe przy zmniejszaniu, a otwory kwadratowe przy ziarnie długiem, połączeniem obu tych kształtów (T. I. fig. 6).

Ilość siewu przy tych przyrządach zależy od chyżości ruchu i wielkości otworów. Siewnik wolniej jadący sieje, przy tych samych otworach, więcej, niż szybko poruszający się. Z tego powodu siewniki z tymi przyrządami na polach o nierównych pochyłościach dają siew nierówny.

Do przyrządów siejących, przy których nasienie

wypada własnym ciężarem, należą również **puszki hohenheimskie** (Williamsona, T. I. fig. 4) używane do siewu rzepaku. Przy tych puszkach każdy przyrząd siejący jest osobną skrzynią nasienną opatrzoną na obwodzie walcowym otworami regulowanymi za pośrednictwem pierścienia.

Ilość siewu zależy tutaj od chyżości obrotowej puszek. Wolno obracające się puszki wysieją nasienia więcej, niż szybko obracające się.

II. **Przyrządy siejące ziarna przez wysuwanie.** Przyrządy tego rodzaju wysuwają ziarna *a)* na podstawie tarcia, lub *b)* na podstawie ciśnienia występami do tego celu służącymi.

a) Przy przyrządach wysuwających nasienie na **mocy tarcia** zależy ilość wysiewu; od chyżości ruchu przyrządów, od nierówności roli (uderzeń, wstrząśnień) i od kierunku pochylenia przyrządów.

Do tego rodzaju przyrządów należą:

1. **Koła wysuwające systemu Ducket-Alban** (T. I. fig. 5). Ze zbiornika spada nasienie własnym ciężarem do komory, której podstawę stanowi koło. Na obwodzie koła znajdują się komórki większe i mniejsze. Nasienie napełniające komórki przy obrocie koła wypada do przyrządu odprowadzającego. Aby ziarna wystające przy obrocie koła nie zostały zmiażdżone krawędzią komory, umocowane są szczoteczki do zgartywania nadmiaru ziarna. Ilość wysiewu reguluje się ilością obrotów. Chcąc siać ziarna większe, lub mniejsze, przesuwa się koło tak, aby komórka koła większa, lub mniejsza była w połączeniu z komorą.

2. **Koła wysuwające systemu Meyera** (T. I. fig. 1 i 2), mają komórki złożone z dwóch części f′ i f″. Część f′ jest stale zaklinowaną na wale wydrążonym e, część zaś f″ połączona jest z drążkiem dającym się

przesuwać wewnątrz wału e. To połączenie dozwala przesuwania części f″ względem f′, przez co szerokość komórek może być zmienioną i służyć do wysiewu ziarn większych i mniejszych. Zapadka h i strychulec i wyrównują ilość ziarn w komórkach. Kół tego systemu nie można używać do siewu grochu, bobu i kukurydzy, gdyż zmiażdżają nasienie.

3. **Koła wysuwające systemu Lythall i Bertoldi** różnią się od kół systemu Ducket-Alban'a tylko tem, że koła są tuż u dna skrzyni umieszczone i posiadają komórki o innym kształcie. Wielkość komórek jest niezmienną, a ilość wysiewu zmienia się ilością obrotów kół.

4. **Walce wysuwające systemu Lins'a** (T. I. fig. 8). Podstawę skrzyni k tworzy wał n mający wgłębienia pierścieniowe. Nasienie spoczywa przeto bezpośrednio na wale, a przy jego obrocie wysuwa i wysiewa się na mocy tarcia, zachodzącego między ziarnem i wałem. Ilość wgłębień na wale odpowiada ilości rzędów, jaką siać zamierzamy.

Aby nasienie nie wypływało dowolnie przy nachyleniach lub wstrząśnieniach siewnika, ułożony jest przed wałem n wał drugi g, który posiada wypukłe pierścienie, dokładnie wchodzące w zagłębienia na wale n. Tak wał n, jak i wał g obracają się z chyżością jednakową za pośrednictwem kół zębatych. — Dopływ nasienia wgłębieniami pomiędzy pierścienie wałów daje się regulować zasuwami, odstęp zaś walców można odpowiednio do rodzaju nasienia zwiększać lub zmniejszać.

Ziarna dostawszy się między walce, pozostają tam tak długo, dopóki ich odpowiedni obrót walców nie wysunie na stronę drugą, gdzie wpadają do lejka przyrządu odprowadzającego.

Występy walca g są zaopatrzone pierścieniami gumowymi, aby nie zgniatały ziarna kiedy to przechodzi między walcami.

Ilość wysiewu zmienia się i przy tych przyrządach ilością obrotów wału.

5. **Koła wysuwające systemu Farmers Favorite** (T. I. fig. 9 a, b). Koła te posiadają na wewnętrznym obwodzie wieńca żebra, przedzielone ścianką łączącą piastę z wieńcem na dwie nierówne części. Jednej strony koła używa się do siewu ziarn większych, drugiej do mniejszych. Używane są najczęściej do siewu zbóż, bo ziarna większe źle sieją i miażdżą. Ilość wysiewu zmienia się ilością obrotów kół.

Doświadczenia[1]) robione przyrządami tego systemu wykazały, że pochylenia boczne powodują większą lub mniejszą ilość wysiewu, stosownie do tego, czy nasienie sypie się ku kołu, czy od koła. Również przy spadkach wysiew różni się od wysiewu w poziomie; różnicę tę jednakże usunąć możemy, regulując siewnik odpowiednio do pochyłości terenu.

Ustawienie siewnika	Wysiew średni w %	Wysiew maksym. w % minim.	Maksym różnica od średnicy w %
poziomo	100	107	3
prawo wyżej	99	105	3
lewo wyżej	102	104	2
z góry	96	103	5
pod górę	103	106	4

[1]) Doświadczenia wykonane przyrządami siejącymi amerykańskimi na wystawie w Filadelfii przez inż. Coleman'a, a podane w „Journal of the Royal Agricultural Society of England." ondyn 1877.

Na T. II. fig. 6 przedstawione są koła wysuwające „Superior,“ wyrabiane przez fabrykę Zimermanna w Halle a. S., a różniące się od systemu Farmers Favorite tylko ekscentrem nastawialnym za pośrednictwem drążka. Odpowiednie nastawienie ekscentra zmniejsza lub zwiększa otwór, którym koło ziarna wysuwa i daje możność wysiewania tym przyrządem ziarn małych i wielkich.

Na podstawie kół wysuwających Farmers Favorite skonstruowany jest także przyrząd siejący przy siewniku „Columbia“ z fabryki Claytona & Shuttlewortha, a przedstawiony na T. III. fig. 2 i 3. — Lejek N umocowany u dna skrzyni, posiada wylot jednostronny, zamknięty kołem R. Koło to, opatrzone wewnątrz żebrami, wysuwa podczas obrotu ziarna, lejkiem doprowadzone, do przyrządu odprowadzającego nasienie do ziemi. Dopływ nasienia ze skrzyni do lejka można przerwać, zasuwając zasuwę L. Wypróżnienie skrzyni uskutecznia się przez przesunięcie kół siejących R w położenie przedstawione na T. III. fig. 3 liniami kreskowanemi. Do rozmaitego rodzaju nasion potrzeba zmieniać koła siejące. T. III. fig. 1 przedstawia ułożenie wału siejącego w łożyskach.

b. Przy przyrządach wysuwających nasienie **na mocy ciśnienia** występami koła, ziarno przepływa między kołem opatrzonym występami, a pogródką stałą lub nastawialną.

Wstrząśnienia a częściowo i pochylenia nie mają wpływu na ilość wysiewu.

Do tego rodzaju przyrządów należą:

1. **Koła wysuwające systemu toruńskiego** (T. I. fig. 10). — Nasienie dostaje się ze zbiornika między koło i pogródkę, a dopływ jego reguluje zasuwka. — Komórki koła, powstałe między przedziałami (wystę-

pami), napełniają się ziarnem, a przy obrocie przesuwają takowe po pogródce do przewodu. Pogródka przyciskana jest do koła sprężyną. Sprężyny przy nierównem napięciu dozwalają przechodzić po pogródce nierównym ilościom ziarna i stanowią najsłabszą stronę siewnika. Dla ziarn rozmaitego rodzaju potrzeba koła zmieniać. Ilość wysiewu reguluje się ilością obrotów koła.

W miejsce łopatek oddzielających pojedyncze komórki koła siejącego, używa Siedersleben w Bernburg przy swoim siewniku „Saxonia“ (T. II. fig. 1 i T. I. fig. 13) do wysuwania ziarna występów zaokrąglonych, przez co unika miażdżenia ziarn między łopatkami a pogródką. Napięcie sprężyn przyciskających pogródki, daje się regulować za pośrednictwem śruby.

2. **Koła wysuwające systemu „Farmers Friend“** (T. II. fig. 4 a b) mają pogródkę stałą. Koło siejące ma 8 występów ukośnych, wysuwających ziarno do przewodu. Koła te mogą być użyte tylko do siewu zbóż, gdyż ziarna większe miażdżą. Ilość wysiewu reguluje się ilością obrotów koła.

Doświadczenia wykonane kołami tego systemu wykazuje poniższa tabliczka.

Ustawienie siewnika	Wysiew średni w %	Wysiew maksym. w % minim.	Maksym. różnica od średniej w %
poziomo	100	109	6
prawo wyżej	100	109	6
lewo wyżej	100	109	6
z góry	87	106	2
pod górę	106	107	3

Z tabliczki tej widać, że na pochyłości wysiew jest taki sam, jak na równi. Przy sianiu pod górę i z góry okazuje się 19% różnicy w wysiewie; różnica ta niknie jednak przy ustawieniu poziomem skrzyni.

3. **Koła wysuwające systemu „Buckey“** (T. II. fig. 3 a b). Koło siejące tego systemu jest zazębione i daje się przesuwać w osadzie odlanej w celu regulowania ilości wysiewu. Zmiana chyżości i wstrząśnienia nie mają wpływu na wysiew. Doświadczenia robione kołami tego systemu wykazują różnicę wysiewu przy pochylaniu bocznem i przy spadku podłużnym.

Ustawienie siewnika	Wysiew średni w %	Wysiew maksym. w % minim.	Maksym. różnica od średniej w %
poziomo	100	105	3
prawo wyżej	90	104	3
lewo wyżej	105	103	3
z góry	85	106	3·5
pod górę	116	108	5

Przy pochyleniu bocznem różnica wynosi 15%, ponieważ przy pochyleniu na lewo ziarno ciśnie się ku kołu siejącemu, zaś przy pochyleniu na prawo oddala się od koła siejącego. Różnica przy pochyleniu podłużnem, wprzód i wstecz, wynosi 31%, a usunąć ją można przez ustawienie poziome skrzyni.

4. **Koła wysuwające systemu „Hoosier“** (T. II. fig. 2) są jak poprzednie koła siejące urządzone do przesuwania dla zmiany ilości wysiewu. Do siewu

zbóż dobre. Dają różnicę 16% tylko przy pochyleniu ze spadkiem, jak tabliczka poniższa wykazuje.

Ustawienie siewnika	Wysiew średni w %	Wysiew maksym. w % minim.	Maksym. różnica od średniej w %
poziomo	100	107	5
prawo wyżej	103	108	5
lewo wyżej	105	107	5
z góry	94	108	5
pod górę	110	104	3

Różnicę tę można usunąć zawieszając tak skrzynię, aby ją do poziomu i na pochyłym terenie nastawiać można.

III. **Przyrządy siejące zapomocą czerpania.** Nasienie dopływa do komory czerpakowej otworami, które możemy regulować zasuwami. Naczynia wydzielające nasienie z komory, znajdują się na obwodzie tarczy jako zagłębienia, lub z boku tarczy jako łyżeczki i stosownie do tego dzielimy je: na koła **komórkowe** i koła **z łyżeczkami.**

1. **Koła komórkowe** przedstawione na T. I. fig. 11 osadzone są na wale, który otrzymuje ruch od koła biegowego. Zagłębieniami, znajdującemi się na obwodzie, czerpią nasienie z komory czerpakowej i bez zmiany co do ilości wsypują je do przewodu. Ilość zaczerpniętego nasienia zależy: od ilości nasienia nagromadzonego w komorze czerpakowej, od chyżości obrotowej wału i wstrząśnień powstałych podczas ruchu. Ilość nasienia nagromadzonego w komorze czer-

pakowej zależy od pochylenia skrzyni i otwarcia zasuwy regulującej dopływ ziarna ze skrzyni. Przy pochyleniu wprzód skrzynia napełnia się mniej, przy pochyleniu wstecz więcej. Zawieszenie przeto skrzyni takie, aby przy ruchu na pochyłościach gruntu ustawiała się poziomo i regulowała ilość nasienia w komorze czerpakowej, wpływa na jednostajność siewu. O ile otwarcie zasuwy wpływa na ilość nasienia, nagromadzonego w komorze, widocznem jest z tabliczki poniższej. Tabliczka ta podaje liczby otrzymane z doświadczeń wykonanych tarczami o średnicy 16 cm. przez prof. Wüsta.

Otwarcie zasuwy w %	Wysiew w klgr. na 1 ha.	Wysiew średni w %	Wysiew maksym w % minim.	Maksym. różnica od średniej w %
30	64	86	127	14
40	36	34	157	29
100	130	100	117	10·2
140	187	108	118	11·3

Przy siewie na pochyłościach różnica wysiewu jest nieznaczną, a zwiększa się przy wstrząśnieniach wywołujących wypadanie ziarn z komórek.

Ilość wysiewu przy kołach tego systemu zmienia się ilością obrotów wału i zasuwą otwierającą przypływ ziarna do komory. Regulowanie zasuwą należy jednak uskuteczniać tylko w małych granicach, aby nie ucierpiała jednostajność siewu.

Aby ziarn drobnych nie wysiewały komórki wielkie w znacznej ilości, a ziarna wielkie nie więzły w komórkach małych, używa się dla rozmaitych nasion tarcz z komórkami rozmaitej wielkości (T. II. fig. 5 a, b, c, d, e, f, g, h, i).

Aby znów uniknąć uciążliwej wymiany tarcz dla siewu nasion rozmaitej wielkości i wymieniania kół zębatych dla celów zmiany ilości wysiewu, robią tarcze o komórkach zmiennych, tak zwane „koła komórkowe expansyjne.“ Koła takie muszą być jednakowoż jak najdokładniej wykonane. Na T. II. fig. 7 przedstawione są koła expansyjne wyrabiane w fabryce Schlicka, a na T. II. fig. 8 koła takie wyrabiane w fabryce Kühne'go.

2. **Koła z łyżeczkami** przedstawione na T. I. fig. 12. Z boku tarcz osadzonych na wale, otrzymującym ruch od koła biegowego, utwierdzone są łyżeczki, które nasienie z komory czerpią i wsypują do przewodu. Przy wznoszeniu się łyżeczki, podczas obrotu tarczy, spada nadmiar nasienia napowrót do komory (ilość nasienia na łyżeczkach wyrównuje się). Z tego powodu ilość nasienia nagromadzonego w komorze czerpakowej niema wpływu na wysiew, jak to widać z tabliczki poniższej, a przedstawiającej wyniki doświadczeń prof Wüsta.

Pochylenie boczne	Spadek lub wzniesienie	Otwarcie zasuwy w %	Wysiew średni w %	Wysiew maksym. w % minim.	Maksym. różnica od średniej w %	Uwaga
0	0	0	100	133	17·3	
0	0	100	99	142	17·8	
0	0	100	102	140	17·3	na 1 obrót koła biegowego 1 uderzenie
0	10% wznies.	100	92	150	20·1	
0	10% spadku	100	113	133	15·3	
10%	0	50	94	144	16·7	na 1 obr. wału 4 uderz.
10%	0	100	99	147	21·2	

Z tabliczki tej widać (rzęd 1 i 2), że otwarcie zasuwy ma mały wpływ na ilość wysiewu. Z tego powodu przy przyrządach siejących tego systemu zmianę ilości wysiewu wykonujemy zmianą ilości obrotów wału. (Przy tem samem stopniowaniu wysiewu, potrzeba więcej kół zmiennych, jak przy kołach komórkowych). Ilości obrotów nie możemy jednak znacznie powiększać, gdyż łyżeczki przerzucałyby ziarna za lejek odprowadzający takowe do ziemi.

Jakkolwiek przy siewie ze spadkiem większe lub mniejsze napełnianie komory czerpakowej nie ma wpływu na wysiew, gdyż łyżeczki ilość zaczerpniętą wyrównują, to przecie różnica przy pochyleniu skrzyni wprzód lub wstecz wynosi 21⁰/₀ (rzęd 4 i 5 tabl.). — Powodem tego jest zależne od spadku ustawienie się lejków, do których łyżeczki nasienie wsypują. Przy ruchu siewnika pod górę wypróżniają się łyżeczki później, przy ruchu z góry prędzej jak na równi; przez co pod górę sieją mniej (92⁰/₀), z góry więcej (113⁰/₀). Różnica ta znika przy zawieszeniu skrzyni lub utwierdzeniu lejków w taki sposób, aby ich położenie względem łyżeczek najwyżej wzniesionych nie zmieniało się przy ruchu siewnika ze spadkiem.

Aby wstrząśnienia nie powodowały spadania ziarn z łyżeczek, szczególnie przy pochyleniu bocznem, należy dla siewnika tego systemu rolę należycie wyrównać.

Do siewu nasion rozmaitych potrzeba używać łyżeczek rozmaitych, co pociąga za sobą wymianę wału z tarczami. Aby bez wymiany wału można siać ziarna większe lub mniejsze, używa się łyżeczek Smytha, mających zagłębienie większe z jednej, mniejsze z drugiej strony. Wał opatrzony tarczami z łyżeczkami Smytha odwraca się. Garrett zastosował łyżeczki

o znacznej długości, które — stosownie do nastawienia klapy lejka — wypróżniają całą lub tylko część zawartości.

IV. **Przyrządy siejące zapomocą rzucania nasienia.** — Koła opatrzone łopatkami rzucają przy obrocie ziarna ku ścianie, w której znajdują się otwory regulowane zasuwami. Na ilość wysiewu ma wpływ chyżość obrotowa i wielkość otworów.

Przyrządy siejące tego rodzaju używane bywają do siewu ziarn drobnych. Tu należą tarcze opatrzone na obwodzie pękami szczeciny (T. II. fig. 9) lub kawałkami skóry, jako łopatkami, a używane przy siewnikach szerokurzutnych do siewu koniczu; również tu należą wyszłe z użycia siewniki odśrodkowe.

Przyrządy do wyrównania siewu przy spadkach.

Oceniając działanie poszczególnych przyrządów siejących, widzieliśmy, że prawie żaden z nich nie daje siewu jednostajnego podczas użycia pod górę, z góry i na równinie. Siejąc pod górę i z góry wysiewamy nasienia na jednostkę powierzchni więcej i mniej, niźli na poziomym terenie.

Chcąc przy każdem pochyleniu terenu otrzymać siew taki, jak na równi, należy położenie skrzyni lub komory czerpakowej i przyrządów siejących stale w poziomie utrzymać. W tym celu dozwala się skrzyni obracać około wału z przyrządami siejącymi lub zawiesza się ją na dwóch czopach wyżej środka ciężkości (skrzyni napełnionej) utwierdzonych.

W pierwszym wypadku, ponieważ oś obrotu leży niżej środka ciężkości, musimy skrzynię obracać oraz przytrzymywać, aby się nie odwróciła, a do tego celu używamy śruby.

Najprostsza konstrukcya nastawiania skrzyni śrubą jest następująca: Do skrzyni umocowaną jest mutra śruby, do ramy zaś machiny sforzeń śruby w ten sposób, że może przyjmować rozmaite nachylenia w płaszczyźnie pionowej.

Inny sposób nastawiania skrzyni śrubą przedstawia na T. IV. fig. 10. Do ramy machiny umocowany jest zawiasowo drążek zazębiony, pozostający w sprzęgnięciu z kołem zębatem obracanem śrubą.

Do ocenienia, czy skrzynia znajduje się w poziomie lub nie, służy pion zawieszony na skrzyni lub kula umieszczona w siatce, ciągłe jednak wahanie tych przyrządów podczas ruchu siewnika po roli, utrudnia ocenianie na oko położenia skrzyni.

Z tego powodu sposób drugi zawieszania skrzyni na dwóch czopach, dozwalający na automatyczne ustawianie się skrzyni do poziomu, jest prawie w powszechnem użyciu.

Aby jednak skrzynie wolno zawieszone nie wahały nieustannie podczas ruchu siewnika, używa się przyrządu hamującego, który dozwala skrzyni na wychylenia tylko przy stałym spadku terenu, a nie przy najmniejszem uderzeniu o nierówności roli.

Z przyrządów hamujących trojakie są w użyciu: Przy siewnikach Sacka zastosowany jest wiatrak (T. III. fig. 4). Do skrzyni siewnika umocowany jest wycinek koła zazębionego d, pozostający w połączeniu z kółkiem zębatem, osadzonem na osi ruchomej, utwierdzonej do ramy machiny. Oś ta opatrzoną jest czterema skrzydłami z blachy, przedstawiającemi wiatrak e. — Przy wahaniu skrzyni zawieszonej, porusza się z nią wycinek d i wprawia w ruch, za pośrednictwem kółka i osi, wiatrak e. Słabe drgnięcia skrzyni, jakie powoduje ruch siewnika po roli, znosi opór powietrza sta-

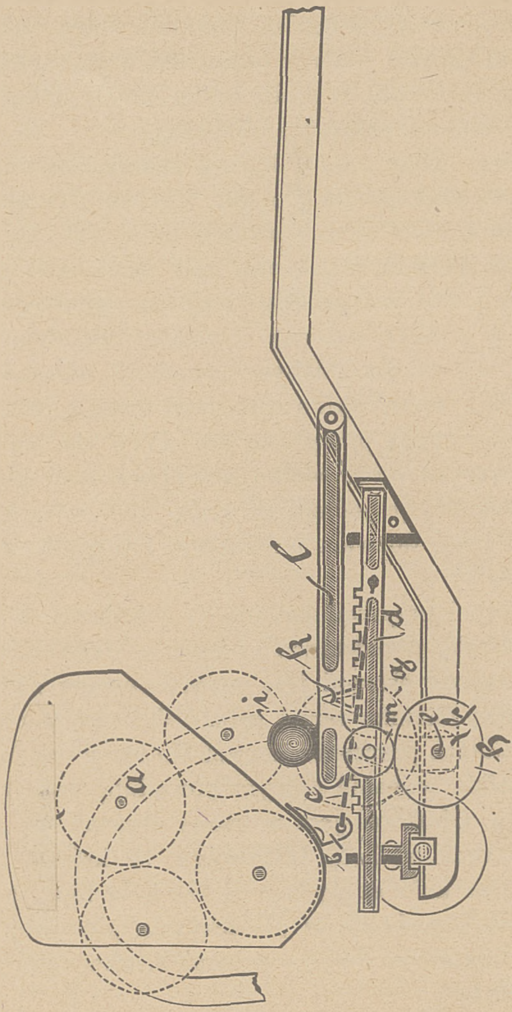
wiany obrotowi skrzydeł wiatraku. Przy stałem wychyleniu skrzyni wiatrak obraca się z początku wolno, hamująco, później szybciej aż do chwili, dokąd skrzynia nie zajmie położenia poziomego.

Prof. Wüst zaprojektował hamulec hydrauliczny, który w praktyce wykonuje fabryka Zimmermanna w Halle a. S., a przedstawiony na T. III. fig. 13.

Ze skrzynią połączony jest zawiasowo cylinder pompki q, tłok zaś pompki łączy się za pośrednictwem drążka r z ramą machiny. Cylinder napełnia się gliceryną lub oliwą. Słabym drganiom skrzyni stawia opór ciecz wolno tylko otworami tłoka z jednej jego strony na drugą przepływająca. Przy stałem wychyleniu skrzyni ciecz wolno przepływa pod ciśnieniem tłoka, utrzymuje jednak skrzynię stale w nowem położeniu i nie dozwala na drgania lub gwałtowne wychylenia.

Trzeci przyrząd hamujący, wyrabiany w fabryce T. Flöther'a, przedstawia rysunek w tekscie (str. 22). Do podstawy skrzyni jest przymocowane zawiasowo zapomocą kolanka ramię zębate d, które porusza się w wodzidłach przytwierdzonych do ramy machiny tak, że wszelkie wahania skrzyni powodują poziomy ruch ramienia. Obok osi jest w ramie ułożony wał, otrzymujący ruch od koła biegowego, na którem utwierdzone jest koło eliptyczne h. Na kole tem spoczywa dźwignia l, ruchoma w płaszczyźnie pionowej, obciążona i opatrzona dwoma zębami k, chwytającymi ramię zębate.

Podczas ruchu machiny, koło eliptyczne h podnosi i opuszcza dźwignię l, której zęby k wchodząc w zazębienia ramienia połączonego ze skrzynią, hamują jej wahania.



Zmiana chyżości przyrządów siejących.

Przyrządy siejące otrzymują ruch od kół biegowych za pośrednictwem kół zębatych. Dla zmiany chyżości potrzeba zmieniać koła zębate przenoszące

ruch. Mechanizm cały musi być jednak tak urządzony, abyśmy go łatwo mogli w ruch wprowadzić lub z ruchu wyprzęgnąć.

Przy przyrządach siejących, przy których ziarna wypadają własnym ciężarem, może być kierunek ruchu (obrotu) dowolny. Inne przyrządy siejące wymagają ruchu obrotowego, zgodnego z kołem biegowym lub odwrotnego.

Przy przyrządach, które wymagają obrotu zgodnego z kołem biegowem, musi być, między kołem osadzonem na wale siejącym, a kołem na osi koła biegowego, użyte koło trzecie.

Jeżeli oddalenie wału siejącego od osi koła biegowego jest znaczne, wtedy przenosi się ruch łańcuchem.

Chcąc zmienić chyżość, wymieniamy koło na wale siejącym lub na osi koła biegowego. Do każdej zmiany ilości wysiewu potrzeba w tym wypadku nowych kół wymiennych. Ilość kół wymiennych zmniejszy się, jeżeli można koło z wału siejącego nakładać na oś biegową i na odwrót. Aby uniknąć zdejmowania koła biegowego, wprowadza się koła pośrednie do wymiany.

Konstrukcyę przeniesienia ruchu na wał siejący, obracający się w kierunku zgodnym z obrotem koła biegowego, pomysłu Schneitlera & Andree, przedstawia Tabl. III, fig. 14. Koło zębate a, osadzone na osi koła biegowego, jest sprzęgnięte z kołem b. Z kołem b obraca się jednocześnie koło c, sprzęgnięte z kołem d, utwierdzonem na wale siejącym. Chcąc zmienić chyżość wału siejącego, ciśnie się po zwolnieniu zapadki f dźwignię e, aby koła c i d wyszły z połączenia i w miejsce kół c i d zakłada się inne. Po tej

wymianie kół podnosi się dźwignię tak daleko, aby nowo założone koła przyszły w połączenie.

Zapomocą pięciu kół do zmiany otrzymamy 20 rodzai chyżości wału siejącego. Ruch wału siejącego może być każdej chwili wstrzymany przez pociśnięcie w dół dźwigni e.

Niektóre siewniki posiadają obok koła b kilka kół (6—7) o rozmaitych średnicach, a koło d daje się na wale siejącym przesuwać tak, że może z każdem z tych kół w sprzęgnięcie być wprowadzone. Urządzenie to dozwala na zmianę chyżości wału siejącego podczas ruchu machiny. Zmiana chyżości wału siejącego jest jednak tylekrotna, ile kół obok koła b jest osadzonych (6 -7). Mechanizm ten jest więcej skomplikowany i dlatego w praktyce w Europie znalazł mało zastosowania.

Przy przyrządach wymagających obrotu odwrotnego od obrotu koła biegowego, można do przenoszenia ruchu używać łańcucha lub kół zębatych.

Łańcuch przenoszący ruch musi być w tym wypadku skrzyżowany.

Powszechnie używane są koła zębate, które albo wprost pozostają w sprzęgnięciu, albo też za pośrednictwem dwóch par kół zębatych przenoszą ruch z osi koła biegowego na wał siejący.

Przy użyciu tylko dwóch kół, można obydwa zmieniać, albo też zmienia się tylko koło z wału siejącego i odpowiednio także oddalenie wału od osi koła biegowego. Jeżeli zmieniamy oba koła, to musimy koło biegowe odejmować. Sposób ten zastosowuje Sack przy swoich siewnikach, używając 4 par kół zębatych (T. III, fig. 5) o stałem oddaleniu środków kół.

Dla uniknięcia odejmowania koła biegowego,

zmieniają często tylko koło na wale siejącym, podnosząc lub spuszczając skrzynię nasienną odpowiednio do wielkości kół zębatych. Konstrukcya taka pomysłu Smytha dozwala, zapomocą dźwigni i łańcucha, podnosić w wodzidłach panewki wału siejącego. Pod panewki odpowiednio do podniesienia muszą być wstawiane wkładki.

Dla uniknięcia wkładek, łatwo gubiących się, ułożył Garrett wał siejący w łożyskach podnoszonych śrubą. Przy tych konstrukcyach potrzeba dla rozmaitego rodzaju siewu rozmaitych kół zębatych, a podnoszenie skrzyni szczególnie przy siewnikach szerokich nie jest dogodnem.

Z tego powodu nowsze machiny, których przyrządy siejące wymagają ruchu odwrotnego od kół biegowych, posiadają dwa lub cztery koła pośrednie przenoszące ruch osi kół biegowych na wał siejący. Urządzenie takie przedstawiają na T. III, fig. 12, 4 i 13. Z rysunków tych widać zarazem, w jaki sposób może być wykonane wyprzęganie przyrządu siejącego.

3. Przyrządy odprowadzające nasienie (przewody nasienne).

Przewód nasienny, doprowadzający ziarno do ziemi, — zależnie od rodzaju siewu (szerokorzutny, rzędowy) — jest deską rozdzielającą równomiernie nasienie w całej szerokości machiny, lub też składa się z lejków doprowadzających nasienie do bruzdek ciągnionych radełkami.

Deska rozdzielająca otrzymuje nasienie w strumieniach, odpowiednio do rozmieszczenia przyrządów siejących, oddalonych 18—30 cm. Dla rozdzielenia strumieni jednostajnie w całej szerokości, opatrzoną jest deska klockami drewnianymi (T. II, fig. 10) lub drutami, o które rozbijają się strumienie pojedyncze.

Aby wiatr nie miał wpływu na rozdzielanie nasienia, deskę rozdzielającą przykrywa deska druga.

Przy siewie rzędowym doprowadza się nasienie z każdego przyrządu siejącego oddzielnie rurami (lejkami) do ziemi. Rury te muszą się dozwalać we wszelkich kierunkach wyginać, jakoteż zsuwać i rozsuwać, aby mogły doprowadzać nasienie do radełek przesuniętych względem stale umieszczonych przyrządów siejących i dozwalały radełkom wznosić się lub opadać, przy wszelkich nierównościach roli.

Jako przewodów używano dawniej rur kauczukowych (dotąd jeszcze w Ameryce w użyciu), lecz dziś rozpowszechnione są rury blaszane. Rury te składają się z części pojedynczych w ten sposób z sobą połączonych, aby dawały się wyginać, zsuwać i rozsuwać.

Jednem z najdawniejszych połączeń są lejki krótkie, wolno w siebie wsunięte i zawieszone na łańcuszkach (Tabl. II, fig. 11 i Tabl. I, fig. 14), jakie przy machinach Garretta po raz pierwszy zostały zastosowane. Przy nowszych machinach znajdujemy połączenia stawowe (Tabl. II, fig. 12) i teleskopiczne (Tabl. II, fig. 14). Obecnie wyrabiają rury z jednego kawałka blachy spiralnie zwiniętego, jak Tabl. II, fig. 13 przedstawia.

4. Przyrządy zagrzebujące nasienie (radełka).

Przy machinach szerokorzutnych czynność zagrzebywania nasienia wykonują brony i pługi, przy machinach siejących rzędowo lub kupkowo (rzędowo przerywanie) radełka.

Radełka angielskie, powszechnie w Europie używane (Tabl. II, fig. 15), przedstawiają kliny zaokrą-

glone u dołu, aby przez przeszkody przesuwać się mogły, mające w przedłużeniu boki z blachy, które tworzą u góry lejek. W lejku tym kończy się przewód nasienny.

Aby radełka mogły się do nierówności roli stosować, a ciągnąć bruzdki o rozmaitych głębokościach — zależnie od roli, rodzaju nasienia i czasu siewu — utwierdza się je na dźwigniach, które z machiną są zawiasowo połączone i mogą być mniej lub więcej obciążone.

Radełka powinny być jak najlżejsze, aby na ziemiach lekkich nie wciskały się za głęboko już pod ciężarem własnym i dźwigni.

Aby części radełek w ziemi pracujące nie zużywały się szybko, wykonują niektóre fabryki końce *d* (Tabl. III, fig. 10) hartowane lub stalowe wstawiane (Tabl. III, fig. 6).

Role, na których radełka bez obciążenia wciskają się za głęboko, należy przed siewem walcować.

Przy ziemiach, które same nie zasypują bruzdek radełkami ciągnionych, zastosowują się sztaby wygięte, do radełek przymocowane (Tabl. III, fig. 9 i 11).

Dźwignie radełek są tak z ramą siewnika połączone (Tabl. II, fig. 15 i Tabl. III, fig. 9, 10 i 11), że mogą być przy zmianie odległości rzędów odpowiednio przesunięte i nastawione.

Schlick w Peszcie (Tabl. III, fig. 11) wyrabia radełka, przy których bruzdkę tworzą dwa koła skośnie utwierdzone (fig. 11, *A, B)*, stanowiące klin. Kółka te opatrzone są karbami (występami), mającymi zadanie kruszenia ziemi w bruzdkach. Radełka te, jak rysunek wskazuje, opatrzone są przyrządem, pokrywającym ziarna ziemią.

Fabryka Siederslebena w Bernburg wyrabia ra-

dełka podwójne (Tabl. III, fig. 7 i 8). Pierwsze z nich, kształtu obsypnika, ciągną rowki, usypując ziemię obustronnie w małe grobelki. Drugie, kształtu zwykłego radełka angielskiego, umieszczają ziarna między grobelkami i pokrywają takowe ziemią. Grobelki utworzone radełkami pierwszymi, mają zadanie chronić zasiew przed wpływami niesprzyjającej atmosfery. — W zimie najmniejsze nawet ilości śniegu chronią ziarna w obwałowaniu dostatecznie od wymarznięcia. Wiatry wiosenne nie szkodzą młodym roślinkom w obwałowaniu w takim stopniu, jak na polu równem.

Wykonując siew podczas posuchy przy użyciu radełek zwykłych (angielskich), musimy umieszczać ziarna albo w warstwie górnej ziemi wyschniętej, albo też ze względu na wilgoć potrzebną do kiełkowania, umieszczać je za głęboko. W takim wypadku wskazanem jest zastosowanie radełek podwójnych, bo przy użyciu takowych pierwsze radełka odsypują warstwę ziemi suchą, a drugie umieszczają ziarna w warstwie wilgotnej, w odpowiedniej głębokości. Grobelki, usypane radełkami pierwszymi, chronią bruzdki od wyschnięcia, jeżeli są w kierunku poprzecznym od kierunku zwykle panujących wiatrów (u nas od wschodu na zachód) przeprowadzone.

W Ameryce używają radełek, które mają ostrza naprzód wygięte (Tabl. II, fig. 16) i spulchniają ziemię w bruzdkach, w przeciwieństwie do angielskich, które ziemię ugniatają. Głębokość, do jakiej mają się radełka w ziemię wciskać, reguluje się zmianą kąta nachylenia radełek do powierzchni ziemi. Im większy kąt nachylenia, tem mniej radełka zagłębiają się.

Radełka tego rodzaju nie mogą przesuwać się przez przeszkody z powodu wygięcia wprzód. Dla uniknięcia uszkodzeń, jakieby powstać mogły przy

przeszkodach, stawiających znaczny opór (kamienie, korzenie drzew, krzewów i t. p.), opatrzone są kolankiem, dozwalającem wychylenia wstecz. Po ustaniu działania oporów nadzwyczajnych, powraca radełko do pierwotnego położenia wskutek nacisku odpowiednio zastosowanej sprężyny.

Radełek amerykańskich, które wskutek wygięcia wprzód nie mogą przeskakiwać grudek ziemi, przez co pewniej ziarna w ziemi umieszczają, używa się w ziemiach w złej kulturze zostających. W ziemiach dobrze uprawnych używane bywają radełka angielskie wyżej opisane, gdyż niełatwo zatykają się, ciągną węższe samo zasypujące się bruzdki i łatwiej wreszcie je regulować.

Podczas transportu lub nawracania machiny, muszą być radełka podniesione, do czego rozmaitych przyrządów używa się.

Jednym z najstarszych jest wał obracany korbą. Na wał nawija korba łańcuchy, na których wiszą radełka; obracając wał w ten sposób, aby łańcuchy nawijały lub odwijały się, podnosimy lub spuszczamy radełka. Do utrzymania wału w dowolnem położeniu, służy koło zapadkowe.

Aby zapobiedz rwaniu się łańcuchów wskutek nagłego opuszczania radełek, używa się w miejsce korby, do obracania wału, koła śrubowego i śruby z korbą; śruba działa w tym wypadku jako hamulec.

Często napotykamy łańcuchy radełek umocowane do drążka. Drążek taki przy machinach wązkich podnosić można ręką, przy szerokich dźwignią lub dwoma łańcuchami, nawijanymi na wał.

Przy nowych, dobrych konstrukcyach przyrząd do podnoszenia radełek jest połączony z przyrządem do wyprzęgania wału siejącego.

Konstrukcyę taką, bardzo zmyślną, znajdujemy przy siewnikach Sacka (Tabl. III, fig. 4). Dźwignia ręcznie podnoszona, obracając się około dwóch czopów, podnosi w górę radełka, zawieszone łańcuchami na drążku i skrzynię nasienną. Przy podniesieniu skrzyni koło zębate, które nadaje ruch wałowi, wychodzi z zazębienia koła sąsiedniego i wskutek tego ruch wału ustaje.

Fabryka Eckerta w Berlinie zawiesza dźwignię *d* radełek (Tabl. V, fig. 1) przed przewodami nasiennymi. Łańcuchy radełek umocowane są do wału (rury żelaznej) *b*, na którym zaklinowane jest koło zębate. Koło to jest w połączeniu z wycinkiem zębatym *a*, obracalnym za pośrednictwem dźwigni. Przy obrocie dźwigni z wycinkiem *a* nawijają się łańcuchy radełek na wał *b* i podnoszą radełka, zarazem koło nadające ruch wałowi siejącemu wychodzi z zazębienia i ruch wału ustaje.

5. Przyrządy do przewozu i kierowania.

Koła, służące do przewozu i kierowania machiny, jak również do wprawiania w ruch wału siejącego, są albo stale na ramie osadzone, albo też stanowią dla machiny podparcie, dające się dowolnie zwracać.

Według tego rozróżniamy przyrządy do przewozu bez koleśnicy i z koleśnicą.

Najprostsze siewniki bez koleśnicy są siewniki ręczne, które mają skrzynię nasienną umieszczoną na taczkach o jednem kole biegowem. Ruch na wał siejący przenosi się wtedy zazwyczaj łańcuchem lub sznurem, a rzadziej kołami zębatemi.

Siewniki cięższe, poruszane siłą zwierzęcą (wyjątkowo ręcznie, Tabl. IV, fig. 7), mają zazwyczaj dwa

koła (Tabl. IV, fig. 4, 5, 6, 8, 9) umieszczone na czopach, przytwierdzonych do ścian bocznych skrzyni.

Urządzenie takie znajdujemy przy siewnikach szerokorzutnych europejskich i rzędowych amerykańskich.

Do pociągu służy dyszel podwójny lub pojedynczy. Przy takim zaprzęgu przenosi się wszelkie zmiany siły pociągowej na skrzynię i nie można zachować stałego kierunku ruchu.

Z tego powodu przyrządów przewozowych bez koleśnicy używa się w Europie tylko przy siewnikach szerokorzutnych.

Wał siejący otrzymuje ruch od jednego koła, rzadziej od obu, zapomocą kół zębatych.

Siewniki z koleśnicą mają skrzynię zawieszoną w ramie, która spoczywa z tyłu na dwóch kołach, a z przodu przytwierdzoną jest do koleśnicy.

Koleśnica daje się obracać około czopa i służy: do prowadzenia machiny, w śladach oznaczonych, niezależnie od kierunku siły pociągowej i do łatwego nawracania na granicach pola. Koła koleśnicy muszą dozwalać na zmianę wzajemnego oddalenia, aby przy rozmaitej szerokości rzędów można zachować szerokość normalną, między rzędem ostatnim jazdy poprzedniej, a rzędem pierwszym jazdy następnej.

Kierowanie koleśnicy może się odbywać albo z tyłu siewnika, albo ze stanowiska przy koleśnicy. Z tyłu siewnika kieruje się drążkiem, przytwierdzonym do ramy koleśnicy, jak to rysunek na Tabl. IV, fig. 1 przedstawia.

Ze stanowiska przy koleśnicy kieruje się takową zazwyczaj rękojeściami (Tabl. IV, fig. 1, 2, 3).

Aby kierowanie, przy siewnikach szerokich i ciężkich, bez wielkiego natężenia wykonywać, znajdują

się często po obydwóch stronach koleśnicy długie drążki, które można, jeżeli nie są w użyciu, na zawiasie odwracać i na ramie koleśnicy układać. W tym samym celu bywa utwierdzony drążek przesuwalny na jedną lub drugą stronę, tak, że może stanowić przedłużenie dźwigni, służącej do kierowania koleśnicy (Tabl. IV, fig. 3). Rysunek ten przedstawia również sposób kierowania zapomocą korby i drążka zębatego.

Przy prowadzeniu siewnika widać lepiej drogę koła, jeżeli się za niem idzie; dlatego często używają do kierowania łańcucha przez Priest'a i Woolnough'a po raz pierwszy zastosowanego (Tabl. IV, fig. 2).

Łańcuch umocowany, w równych odstępach od osi zwrotu, obustronnie końcami do koleśnicy, owija się, prowadzony dwoma kółkami, około tarczy. Tarcza ta osadzoną jest stale w tyle koleśnicy, na osi pionowej, opatrzonej u góry wycinkiem zębatym. Drążek wolno na osi, nad wycinkiem, obracający się, chwyta zęby wycinka i przy obrocie w jednę lub drugą stronę obraca oś i tarczę. Na tarczę nawija się jeden koniec łańcucha i ciągnąc za koleśnicę, zwraca ją około osi zwrotu. Konstrukcya ta jest dobrą w użyciu, szczególnie na rolach pokrytych grudą, gdzie zwykłe rękojeście wymagają natężonej pracy.

Do zaprzęgu jest przy koleśnicy hak. Hak ten jest, albo nastawialny w zazębieniach strzemienia wolno obracającego się około osi zwrotu koleśnicy (Tabl. IV, fig. 3), albo utwierdzony jest do wideł (Tabl. V, fig. 1) mających w koleśnicy tylko wodzidło, a umocowanych do ramy siewnika koło osi głównej.

Przy konstrukcyi pierwszej wszelkie drgania udzielają się koleśnicy i siewnikowi, przy drugiej drgania takie są prawie całkowicie zniesione.

Przy wożeniu machiny w pole lub z pola umo-

cowuje się do koleśnicy dyszel i jedzie jak wozem czterokołowym.

B) Rodzaje siewników.

Poznaliśmy już składowe części siewników rozmaitych konstrukcyj; tu przeto wystarczy tylko wskazać, które z nich wchodzą w skład każdego siewnika, odpowiadającego jednemu z trzech rodzajów siewu.

1. Siewniki szerokorzutne.

Machiny te posiadają zwykle skrzynię nasienną, 2—4 metry długą, w której komora czerpakowa jest oddzieloną lub nie. Przy siewie temi machinami ziarna rozrzucamy tylko na powierzchni roli, pokrycie zaś ziarna wykonywamy broną lub pługiem, lecz wtedy jednostajność siewu niszczą te narzędzia.

Przy wyborze przeto przyrządów siejących do tych machin, uważa się więcej na prostą konstrukcyę, jak na jednostajność wydzielania ziarna.

Jako przyrządów siejących przy siewnikach szerokorzutnych używa się w praktyce: tarcz Reida, kół toruńskich, komórkowych, z łyżeczkami i wyrzucających.

Do przeprowadzenia nasienia do roli służą deski rozdzielające. Często nasienie nie jest rozdzielane, tylko wypada własnym ciężarem otworami w dnie skrzyni. Aby wiatr ziarna nie unosił, zawiesza się pod machinę płótno osłaniające.

Skrzynie umieszczone są na 1—2 kołach (Tabl. IV, fig. 4 i 8). Do zaprzęgu mają siewniki te podwójne dyszle. Przy znacznej szerokości machiny przejazd po drogach polnych, przez bramy i t. p. jest utrudniony

i dla uniknięcia tych niedogodności zaopatrzone są zwykle (Tabl. IV, fig. 5 i 9) osią poprzeczną.

Powszechnie używaną machiną do siewu szerokorzutnego jest siewnik przedstawiony na Tabl. IV, fig. 4. Skrzynia na nasienie posiada komorę czerpakową oddzieloną, aby wysokość ciśnienia nie miała wpływu na wysiew. W komorze przebiega wał, na którym w odstępach 170 mm. osadzone są tarcze Reida, utrzymujące ziarna w ciągłym ruchu nad otworami wypływowymi. Ziarna spadają na deskę rozdzielającą, którą można rozmaicie nachylać. Otwory, przez które ziarno wypływa, dają się regulować zasuwą.— Przeniesienie ruchu na wał siejący odbywa się zapomocą kół zębatych z koła biegowego. Siewniki te bywają wyrabiane o szerokości 2·3—3·76 m., ciężaru 140—230 klgr.

Tarcze Reida dają na nierównem polu siew niejednostajny, dlatego niektóre fabryki umieszczają w ich miejsce koła toruńskie, komórkowe lub z łyżeczkami. Takie siewniki kosztują drożej, a nie przynoszą korzyści żadnej.

Do siewu koniczu i nasion drobnych używane bywają siewniki szerokorzutne ze szczoteczkami, jako siewniki ręczne lub do zaprzęgu. Dawniej urządzano siewnik ręczny o jednem kole, obecnie powszechnie o dwóch (Tabl. IV, fig. 7), aby widzieć, do jakiej szerokości pole już zasiane. Siewniki ręczne wyrabiają o szerokości 3 m., do zaprzędu o szerokości 4 m. Do przewozu opatrzone są osią poprzeczną (Tabl. IV, fig. 9).

Na Tabl. IV, fig. 4 przedstawiony jest siewnik Sacka, który po odjęciu radełek, a dodaniu deski rozdzielającej z siewnika rzędowego, zamieniono w siewnik szerokorzutny.

2. Siewniki rzędowe.

Siewniki rzędowe, w Ameryce używane, mają skrzynię na nasienie stałą, a na dnie tejże znajdują się przyrządy siejące. Siewniki, w Europie używane, mają zazwyczaj komorę czerpakową od skrzyni na nasienie oddzieloną, a skrzynię w ten sposób zawieszoną, że może być do poziomu ręcznie lub automatycznie nastawioną.

Przyrządy siejące przy konstrukcyach amerykańskich są przeważnie systemu kół wysuwających, podczas gdy przy konstrukcyach europejskich przeważnie systemu kół czerpiących.

Przewody nasienne i przyrządy zagrzebujące są przy obu systemach do siebie zbliżone. Głębokość wciskania się radełek w ziemię przy amerykańskich reguluje się zmianą kąta nachylenia do poziomu, przy angielskich zmianą obciążenia.

W końcu posiadają amerykańskie siewniki tylko dwa koła do przewozu, podczas gdy europejskie są zwykle opatrzone koleśnicą.

Podług amerykańskich systemów, ale odpowiednio do naszych stosunków zmienione siewniki, wyrabiają fabryki: Siederslebena w Bernburg, Eckerta w Berlinie, Zimmermanna w Halle a. S., Claytona i Friedländera w Wiedniu.

Siewnik Siederslebena „Saxonia" posiada skrzynię stałą niepodzieloną *k*, u dna której umieszczone są dla każdego pojedynczego kółka siejącego *r* (system kół wysuwających, Tabl. II, fig. 1) skrzynki *g*. Otwory doprowadzające ziarna ze skrzyni do przyrządów siejących są regulowane zasuwą *s*.

Ustawianie skrzyni do poziomu niepotrzebne,

gdyż koła tego systemu sieją dostatecznie jednostajnie nawet przy zmianie nachylenia.

Przewód z tulejków blaszanych odprowadza ziarna do radełek, urządzonych dla zmiany obciążenia.

Do przewozu w pole i z pola, jak również do kierowania podczas pracy w polu, zastosowaną jest koleśnica.

Siewniki te wyrabia fabryka o szerokościach rozmaitych, od 1·25, do 4 m.

Siewnik Eckerta „Berolina“ (Tabl. V, fig. 1 i 2) posiada skrzynię żelazną stałą, z której ziarna, wypadając pojedynczymi otworami, dostają się między walce wysuwające. Otwory są regulowane zasuwami, utwierdzonemi na wspólnym drążku. Ziarna przechodząc między walcami, wpadają do przewodów nasiennych *t* (Tabl. I, fig. 8), złożonych z rur blaszanych wsuwanych. Radełka systemu angielskiego zrobione są do zmiany obciążenia. Rama ze sztab żelaznych spoczywa z tyłu na dwóch kołach, z przodu przytwierdzoną jest do koleśnicy zapomocą (sforznia) czopa. Kierowanie koleśnicy może być wykonane z przodu lub z tyłu.

Doświadczenia wykonane siewnikiem tego systemu wykazuje poniższa tabliczka:

Ustawienie siewnika	Wysiew średni w %	Wysiew maksym. w % minim.	Maksym. różnica od średniej w %
poziomo	100	115	3
prawo wyżej	105	125	1·6
lewo wyżej	100·5	120	2·1
z góry	95	120	3
pod górę	100·5	120	1·2

Jednostajność siewu jest dostateczną, jeżeli różnica wysiewu na równi i pochyłościach nie przewyższa 5%. Z tabliczki, przedstawiającej liczby otrzymane z doświadczeń, widać, że różnica ta wynosi tylko 4·5%; przeto siewnik tego systemu sieje, bez ustawienia skrzyni do poziomu, dostatecznie jednostajnie.

Siewnik Zimmermanna „Superior“ (Tabl. VI, fig. 2), posiada skrzynię stałą, na dnie której utwierdzone są przyrządy siejące (Tabl. II, fig. 6) w rodzaju amerykańskich Farmers Favorite. Wypływ nasienia regulowany jest ekscentrem. Przewody nasienne (Tabl. II, fig. 13) są nadzwyczaj zmyślnie zrobione z jednego kawałka blachy spiralnie wygiętej. Radełka dla zmiany obciążenia. Koleśnica kierowana z przodu, w środku, lub z tyłu. Na rysunku przedstawiony jest siewnik ze skrzynią zawieszoną i hamulcem Wüsta.

Siewnik Claytona & Shuttlewortha „Columbia“ (Tabl. VI, fig. 1) posiada skrzynię drewnianą stałą, na dnie której umieszczone są przyrządy siejące (Tabl. III, fig. 3) w rodzaju przyrządów, wyrabianych przez fabrykę Zimmermanna do siewników „Superior.“ Dla rozmaitych rodzajów nasion potrzeba zmieniać koła siejące, co jest o wiele niedogodniejszem, niż regulacya ekscentrem. Przewody nasienne złożone są z pojedynczych lejków, zawieszonych na łańcuszkach. Radełka dla zmiany obciążenia. Koleśnica kierowana z przodu zapomocą drążka.

Siewnik Friedländera „Tryumf III“ posiada skrzynię stałą, na dnie której umieszczone są przyrządy siejące systemu Hoosier. Siewnik ten jest lekki (waży 100 klgr. mniej od innych tej samej szerokości) i łatwy do nastawienia. Jednostajność siewu jest nie-

dostateczną, jak to tabliczka poniższa, zawierająca liczby otrzymane z doświadczeń, wykazuje:

Ustawienie siewnika	Wysiew średni w $^0/_0$	Wysiew maksym. w $^0/_0$ minim.	Maksym. różnica od średniej w $^0/_0$
poziomo	100	127	2·7
prawo wyżej	104	133	2·1
lewo wyżej	103	127	2·2
z góry	95	123	2·4
pod górę	106	139	2·6

Różnica wysiewu z góry i pod górę wynosi 11$^0/_0$ i może być usuniętą jedynie przez wolne zawieszenie skrzyni.

Podług angielskich systemów, wyrabiają siewniki prawie wszystkie fabryki w Europie; gdyż znalazły ogólne zastosowanie w praktyce (w ostatnich czasach wchodzą w użycie amerykańskie systemy).— Przyrządy siejące tych systemów są: koła komórkowe i koła z łyżeczkami. Skrzynia nasienna jest, dla jednostajności siewu na równi i pochyłościach, ręcznie lub automatycznie do poziomu nastawialną.

Na Tabl. VI, fig. 3 przedstawiony jest siewnik Sacka z kołami komórkowemi, zaś na fig. 2 siewnik Zimmermanna z kołami z łyżeczkami, które jako wzorowe konstrukcye siewników systemu angielskiego uważać można.

3. Siewniki kupkowe.

Siew kupkowy (rzędowy przerywany) wykonuje się często ręcznie. Do oznaczenia miejsc, w których

ręcznie umieszcza się ziarna, używa się powszechnie znanego **znacznika**. Znacznik ciągnie się po roli, a w bruzdy powstałe rzuca się w pewnych oddaleniach ziarna, bulwy i t. p.

Dla dokładnego oznaczenia miejsca, w którem ziarna, bulwy i t. p. mają być umieszczone, ciągnie się znacznik w dwu prostopadłych do siebie kierunkach, a przecięcia tak powstałych bruzd dają miejsca żądane.

Dla oszczędzenia pracy przy dwukrotnem ciągnieniu znacznika, skonstruował Ring narzędzie, które tylko w jednym kierunku po roli ciągnione oznacza miejsca w bruzdkach równo oddalone.

Narzędzie to, używane do robienia dołków na bulwy ziemniaków, posiada na wale poziomym koła, opatrzone kolcami 9—11 cm. długimi.

Przy ruchu narzędzia, kolce wciskając się w rolę robią dołki, w które bulwy rzuca się ręcznie.

Ponieważ ziemia w dołkach tak wyrobionych jest ugniecioną, co zły wpływ wywiera na rozwój roślin, nie znalazł przyrząd ten szerszego praktycznego zastosowania.

Dla usunięcia tej wadliwości skonstruowała fabryka Unterilpa w Düsseldorfie przyrząd podobny opatrzony, w miejsce kołków ziemię ugniatających, rydlami, wybierającymi dołki symetrycznie na roli.— Przyrząd ten może być koleśnicą, jak siewnik rzędowy, kierowany.

I ten przyrząd nie znalazł zastosowania szerszego z powodu znacznej stosunkowo siły pociągowej, jakiej do ruchu wymaga.

Siew kupkowy ziarn wykonuje się zazwyczaj machinami.

Machiny używane do tego rodzaju siewu są tak

samo zbudowane, jak siewniki rzędowe, lecz tylko opatrzone przyrządami, dozwalającymi ziarnom wypływać na rolę peryodycznie w pewnych odstępach.

Peryodyczne wydzielanie ziarna może się odbywać w dwojaki sposób:

Albo przyrząd siejący jest tak urządzony, że wrzuca do przewodu nasiennego ziarna w pewnych odstępach czasu; albo przewód nasienny zamyka się klapą, która od czasu do czasu otwiera przewód i dozwala tam nagromadzonemu ziarnu wypadać na rolę.

Sposób pierwszy, używany zazwyczaj przy siewnikach z przyrządami siejącymi systemu kół komórkowych, jest nieodpowiedni. Koła opatrzone komórkami (Tabl. II, fig. 5 e), w pewnych odstępach na obwodzie rozmieszczonemi, rzucają ziarna do przewodów. Ziarna, przebiegając przewód z rozmaitemi chyżościami, spadają na ziemię w rozmaitym czasie i dają kupki rozciągnięte.

Sposób drugi jest lepszy i dziś powszechnie używany. Na Tabl. V, fig. 4 przedstawiony jest przyrząd taki do siewu kupkowego z fabryki Claytona & Shuttlewortha, na Tabl. IV, fig. 10 podobny przyrząd fabryki Zimmermanna, zaś na Tabl. V, fig. 3 przyrząd z fabryki Sacka.

Jak z Tabl. V, fig. 4 widać, koło zębate, umieszczone na osi kół biegowych, a przenoszące ruch na wał siejący, przenosi również ruch na koła zębate, utwierdzone na dźwigni *E*. Dolne koło *S* 71 nadaje ruch wałowi poziomemu, opatrzonemu występami, które uderzając o wygięty koniec dźwigni *A*, zmuszają ją do obrotu około punktu *F*. Dźwignią *A* zaopatrzoną u dołu w klapę, zamykającą przewód nasienny, przyciska do występów koła sprężyna *B*.

Klapa tem częściej otwiera się, a więc i ziarna

w tem mniejszych odstępach wypadają, im prędzej obraca się koło *S* 71, nadające ruch wałowi z występami i na odwrót. Ilość obrotów tego koła zmienia się przez zmianę koła pośredniego *S* 41, osadzonego na dźwigni *E*.

Podobnie urządzony jest siewnik kupkowy przedstawiony na Tabl. IV, fig. 10.

Na Tabl. V, fig. 3 przedstawiony siewnik kupkowy z fabryki Sacka, różni się od poprzednich sposobem otwierania klap. Otwieranie klap, zamykających przewód nasienny, wykonują tu występy obręczy, przytwierdzonej do prawego koła biegowego. Oddalenie kupek w rzędach zmienia się przez zmianę ilości występów obręczy.

W końcu wspomnieć należy o machinach do sadzenia ziemniaków, których konstrukcye znajdują się dopiero w pierwszem stadyum rozwoju.

Machiny te są zazwyczaj o małej ilości rzędów, gdyż głębokość dołków, w których bulwy sadzone być mają, dochodzi 10 –15 cm., a ciężar bulw do wysadzenia na 1 ha. wynosi 1000—2500 klgr.

Do ciągnienia bruzdek używają radełek w kształcie obsypnika, a mających za sobą dwa skrzydła do zasypywania bruzdek. Do wydzielania bulw używane są koła komórkowe o małej ilości komórek lub pasy z kubełkami. Bulwy muszą być prowadzone do samej ziemi, aby przez uderzenie nie odskakiwały i nie zmieniały położenia.

Najlepsze z tych machin nie dają siewu jednostajnego i wymagają znacznej siły pociągowej, gdyż na każdy rząd machiny siły jednego konia (60—100 klgr.), podczas gdy siewniki rzędowe znacznie mniej, jak to widać z tabliczki poniższej.

Szerokość siewnika w metr.	Ilość rzędów	Siła pociągowa w klgr. na 1 rząd	Ciężar siewnika w klgr.	Siła pociągowa w klgr.	Dzielność przy 10-godzinnej pracy w ha.
1	9	9 —11	130—175	80—100	2 —2·5
1·25	13	9·6—11·5	208—260	125—150	2·5—3·5
1·5	17	11·7—14·7	221—306	200—250	3 —4
1·75	21	10·5—13	275—380	220—275	4 —4·5
2	25	9 —12	290—415	225—300	4 —5
2·5	25	9 6—13	350—475	240—325	5 —6·5
3	29	12 —14·5	390—543	350—420	7 —8